

رقم ك - ٥ / ١٩٥٦

جمعية المهندسين المصريين

٢٨ شارع رمسيس بالقاهرة - تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

المواصفات القياسية المصرية

كبريتات النحاس

( المستعملة في معالجة مياه الشرب )

الثنى ٥٠ مليا

**ESEN-CPS-BK-0000000333-ESE**

**00426437**

رقم ك - ٥ / ١٩٥٦

جمعية المهندسين المصريين

٢٨ شارع رمسيس بالقاهرة - تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

المواصفات القياسية المصرية

كَيْتَانِ النَحَاسِ

( المستعملة في معالجة مياه الشرب )

الثنى ٥٠ مليا



وضعت هذه المواصفات اللجنة الهندسية الصحية لأعمال المياه  
المكونة من :

المقرر : السيد الاستاذ محمد عبد المنعم مصطفى  
أستاذ البلديات والطرق بكلية الهندسة ، جامعة القاهرة

أعضاء : السيد المهندس محمود وصفي  
وكيل وزارة الشؤون البلدية والقروية سابقا

السيد المهندس محمود عبد العزيز اسماعيل  
مدير قسم الإنشاءات والمرشحات بالإدارة العامة  
للهندسة الصحية

السيد المهندس محمود عبد الحميد  
مدير قسم المواسير الصاعدة والمحطات بالإدارة العامة  
للهندسة الصحية

السيد الدكتور مصطفى رائف  
وكيل قسم المياه بوزارة الصحة

السيد المهندس محمد توفيق ابراهيم عبد العزيز  
م . مدير أعمال بالإدارة العامة للهندسة الصحية



## المواصفات القياسية المصرية

### كبريتات النحاس

#### المستعملة في معالجة مياه الشرب

١ - كبريتات النحاس المقصودة في هذه المواصفات هي التي ينطبق على جزيئها المعادلة الكيميائية  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  أى كبريتات النحاس المائية .

٢ - يجب أن تكون كبريتات النحاس من النوع النقي الذي لا تقل نسبة النحاس فيه عن ٢٥٪ ولا تزيد نسبة الحديد فيه عن ١ ر.ب.٪ والرصاص عن ١ ر.ب.٪ والخارصين ( الزنك ) عن ٥ ر.ب.٪ ، وأن لا يزيد الزرنيخ فيه عن ١٠٠ جزء في المليون ، كما يجب أن يكون المحلول في الماء ( ١ جم من المادة مذاب في ٢٠ مليلتر من الماء المقطر ) متعادل عند استعمال الميثيل البرتقالى كدليل .

#### طريقة أخذ العينات للتحليل

٣ - يختار ٥ ر.ب.٪ من عدد عبوات الرسالة ، ويؤخذ من كل عبوة حوالى نصف كيلو جرام من المادة وذلك بعمل ثقب أو فتحة في العبوة . تظر حوالى ٥ سنتيمتر في أى جزء منها ، ويراعى أن تكون أوضاع الأجزاء المختارة مختلفة في كل واحدة عن الأخرى ، وبواسطة مفرقة

معدنية أو خشبية يسحب من المادة كمية تساوى الوزن المطلوب على وجه التقريب. وتجمع العينات كلها وتخلط مع بعضها خلطاً جيداً. وتقسم الكمية جميعها إلى أربعة أقسام متساوية، يؤخذ من إحداها ثلاث عينات لا يقل وزن كل منها عن نصف كيلو جرام. ثم تعبأ العينات الثلاث كل في وعاء نظيف لا يسمح بفاذ الهواء أو الرطوبة إليه. ويختتم بالشمع الأحمر أو أى مادة أخرى تقوم مقامه. ويكتب على كل من هذه الأوعية بخط واضح التاريخ الذى أخذت فيه العينة ورقم الرسالة وتوقيع المكلف بأخذها، وترسل واحدة منها للمعمل الكيميائى لإجراء التحليل اللازم عليها. وتحفظ العينتان الباقيتان واحدة طرف البائع والأخرى طرف المشتري.

ويحوز أخذ كمية أقل من العينة عند توريد كيات صغيرة، ويشترط اتفاق طرفي التعاقد على ذلك.

### تجهيز العينة فى المعمل

٤ — يجب سحق محتويات العبوة الواردة للمعمل سحقاً تاماً وخلطها خلطاً جيداً ثم أعادتها إلى مكانها داخل عبوتها الأصلية مع أحكام غلقها أو وضعها فى وعاء آخر نظيف محكم الغلق لا ينفذ إليه الهواء ولا الرطوبة قبل البدء فى إجراء الاختبارات المطلوبة.



## التحليل الكيميائي

### النحاس

٥ — تقدير كمية النحاس في العينة بالطريقة الآتية :

يوزن ١ جم من العينة وزنا دقيقا ، وينقل إلى كأس من الزجاج ويذاب في حوالي ٥٠ مليلتر (مل) من الماء المقطر الخالي من النحاس ثم يضاف إليه حوالي ٣ جم من يوديد البوتاسيوم مع ٥ مل من حامض الكلريك الثلجي . ويعاير اليود الناتج تدريجيا بواسطة محلول عشر عيارى من كبريتو كبريتات الصوديوم حتى يصير لون المحلول أصفر باهتا فيضاف إليه قليل من محلول النشا ، وتستمر المعايرة إلى أن يصبح اللون بنفسجيا باهتا فيضاف إليه حوالي ٢ جم من كبريتو سيانات النوشادر لظهار اللون ، وتكمل المعايرة إلى نهايتها عند ضياع اللون كلية .

وكل ١ مل من محلول  $\frac{1}{10}$  كبريتو كبريتات الصوديوم يعادل ٠,٣٥٨ ملليجرام من النحاس .

### الرصاص والحديد والزنك

٦ — لتقدير كمية الرصاص والحديد والخاصين (الزنك) تجرى الاختبارات الآتية :

( ١ ) إزالة النحاس وتقدير كمية الرصاص :

يذاب ١٠٠ جم من العينة في حوالي ٤٠ مل من الماء المقطر ويحمض بإضافة ١ إلى ٢ مل من حامض الازوتيك المركز . ثم ينقل المحلول إلى قارورة بطارية ويمرر فيها تيار كهربائي قدره ١,٥ إلى ٢ أمبير لمدة ٣٦ ساعة مع استعمال قطبين لولبيين من البلاتين لا يقل السطح المعدل لسوب لكل منهما عن ١٦٠ سم<sup>٢</sup> سبق تنظيفها جيدا ووزن القطب الموجب بعد تجفيفه عند درجة ٢٠٠° مئوية وعلى أن يكون المحلول دائماً الخوضه مدة التكهرب حتى لا يرسب الخارصين على هيئة الهيدروكسيد . ويرفع القطبين أخيرا وينسلان بالماء المقطر داخل المحلول . ويؤخذ القطب الموجب الذي يكون قد رسب عليه الرصاص على هيئة فوق الاكسيد ( ر ١ ) ويوضع في فرن درجة حرارته ثابتة عند ٢٠٠° مئوية إلى أن يتم جفافه ثم يوزن .

وتكون النسبة المئوية للرصاص في العينة = الزيادة في وزن القطب الموجب بالجزء  $\times ٨٦٦٢,٠$  .

ملاحظة : ينظف القطب الموجب بما علق عليه من فوق أكسيد الرصاص بنفسه في حامض الازوتيك المركز المحتوى على قليل من الجلوكوز أو حامض الأوكساليك .

### (ب) فصل معادن مجموعة كبريتيد الهيدروجين

يشبع المحلول المتبقى من الفقرة (١) السابقة بغاز كبريتيد الهيدروجين. ويرشح المحلول إذا رسب فيه شيء أو تعكر لونه.

### (ج) فصل الحديد وتقدير كميته :

إذا وجد الحديد فإنه يوجد في ناتج الترشيح من الفقرة (ب) السابقة. وفي هذه الحالة يسخن المحلول لطرد غاز كبريتيد الهيدروجين ويركز المحلول إلى أن يصبح حجمه حوالي ٤٠٠ مل بعد إضافة ٥ مل من فوق أكسيد الهيدروجين لأكسدة الحديد، ثم يضاف إلى المحلول الذي تم تركيزه قليل من محلول كلوريد النشادر وهيدروكسيد النشادر لترسيب هيدروكسيد الحديد يك ثم يرشح المحلول مع غسل الراسب بمحلول كلوريد النشادر عدة مرات.

ولتقدير كمية الحديد في العينة يجرى الآتي :

يحضر محلول قياسي من الحديد — ثنائي النشادر يحتوي على ١٠ جم في اللتر وذلك بإذابة ٠,٧٠٢٢ جم من كبريتات النشادر والحديد وزني ٥٠ مل من الماء المقطر و ٢٠ مل من حامض الكبريتيك المركز ويسخن المحلول تسخيناً عيناً مع إضافة محلول عشر عياري من برمنجيات البوتاسيوم (ج) نقطة نقطة إلى أن يتم أكسدة الحديد ويعرف ذلك عند ظهور لون وردي خفيف لا يزول بعد دقيقه واحدة. ثم ينقل المحلول إلى قارورة مدرجة سعتها لتر ويضاف من الماء المقطر الكمية المناسبة إلى العلامة. ويصير لكل ١ مل من هذا المحلول الخفف محتويًا على ١,٠ ملجم

من الحديد . وباستعمال طريقة التقدير المقارن بالألوان (Colorimetric Methods) المعروفة يمكن تقدير الحديد ، وذلك بإذابة ما على ورقة الترشيح من البقايا المذكورة فيما قبل في حامض الهيدروكلوريك المخفف بنسبة ١ : ١ مع استقبال ناتج الاذابة في أنبوبة نessler . وتفصل ورقة الترشيح جيدا بالماء المقطر حتى يصير حجم ما بالأنبوبة ٤٥ مل . ثم يضاف إليها ٥ مل من محلول ٢ ٪ كبريتوسيانات البوتاسيوم . وفي أنابيب Nessler أخرى مشابهة لها تماما في السعة والقطر يوضع ٠,١ و ٠,٢ و ٠,٣ و ٠,٤ مل من محلول الحديد القياسي السابق شرحه . ويضاف الى كل من هذه الأنابيب ماء مقطر الى حجم ٤٥ مل ثم يضاف ٥ مل من محلول كبريتوسيانات البوتاسيوم .

وترج محتويات الانابيب جميعها رجا جيدا . ثم تنقل الانبوبة التي بها العينة الى المكان المخصص لها في جهاز قياس الألوان (Colorimeter) وينقل الى الجزء الآخر المخصص لانبوبة المحلول القياسي الانابيب واحدة تلو الاخرى لانتخاب الواحدة منها التي يتماثل اللون بها مع الانبوبة التي بها محلول العينة وهي المعلوم ما بها من الحديد . وبذلك تكون النسبة المئوية للحديد عبارة عن عدد المليترات المأخوذة من محلول الحديد القياسي المخفف مضروبا في العدد ٠,٠٠١ .

و — الكشف عن الحارصين ( الزنك ) وتقدير كميته :

يؤخذ ناتج الترشيح بعد استخلاص الحديد كالمبين بالفقرة (جـ) ويركز بالتسخين الى أن يصير حجمه حوالي ٤٠٠ مل ثم يعادل بحامض

الكبريتيك المخفف نقطة فنقطة مع استعمال عباد الشمس كدليل ، وفي النهاية يزداد اليه ثلاث نقط من الحامض . ويرسب الحارصين فيما بعد بتشبيح المحلول بغاز كبريتيد الهيدروجين ويترك ليلة بالمعمل فإذا تسكر المحلول أو ظهر به راسب كان ذلك دليلا على وجود الحارصين .

ولتقدير كمية الحارصين يرشح السائل ويغسل الراسب (كبريتيد الحارصين) ويغسل أولا بالماء المقطر ثم يذاب في حامض الهيدروكلوريك المخفف (٢ ع) ، وبعد الذوبان يعادل المحلول بمحلول قوى من النوشادر مع استعمال عباد الشمس كدليل ثم يضاف الى هذا المحلول المتعادل ٢٠ مل من محلول فوسفات النوشادر (١٠٪) ويستخن ، ثم يترك بعد ذلك فترة من الوقت ليرسب الحارصين على هيئة فوسفات الحارصين والنوشادر — خ (زيد) — فوا — ثم يرشح في القمع المعروف بالـ (Sintered glass filter) سبق تجفيفه في فرن ذى درجة حرارة ثابتة عند ١٠٥° مئوية ووزنه ، وفي نهاية الترشيح والفيل يعاد وزن القمع بما علق عليه من الراسب بعد تمام جفافه في الفرن آنف الذكر وتبريده في المجفف .

وبضرب فرق الوزنين في العدد ٠,٣٦٤ . تنتج النسبة المئوية المحتوية عليها المينة من الحارصين (الزنك) :

## الزرنبيخ

### ٧ - للكشف عن الزرنبيخ وتقدير كميته يجرى الاتي :

بوزن ١ جم من كبريتات النحاس وزنا دقيقا وتذاب في ١٠ مل من الماء المقطر في قنينة تقطير من الزجاج سعة ١٠٠ مل . ثم يضاف اليها ١٥ مل من حامض الهيدروكلوريك المركز مع نفطتين من محلول كلوريد القصدير وز ، وتوصل القنينة بعد ذلك بمكثف ويقطر من محتوياتها ٢٠ مل ، ثم يفصل المكثف ويضاف بضع نقط من ماء البروم . ويزال البروم الزائد بعد خمس دقائق باضافة بضع نقط من محلول كلوريد القصديرو ز ، ثم يضاف اليه ٤ مل من الماء المقطر وتنقل المحتويات جميعها الى زجاجة جهاز جوتزيت ، ويضاف اليها قليل من خراطة الخارصين الخالية من الزرنبيخ ، وبسرعه يركب بقية الجهاز . وتقلب محتويات الزجاجة وتترك بعد ذلك وهي في درجة المعمل العادية لمدة ساعة . ثم ترفع قصاصة الورق المشبعة بمحلول كلوريد الزئبقيك من أنبوبتها . وبمقارنة اللون الناتج بما تعطيه محاليل قياسيه يحتوى الملليتر منها على ٠,٠١ ملجم أو مضاعفاته من الزرنبيخ عولجت بنفس الطريقة يمكن تقدير كمية الزرنبيخ في العينه .

## الاختبارات

### ٨ - جميع الاختبارات فيما عدا الزرنبيخ والنسبة المئوية للنحاس

تكون اختيارية وبالاتفاق بين طرفي التعاقد .



